



***Bureau du vérificateur général***

**Vérification de la réfection du pont Mackenzie King de 2010**

**Résumé**

**Déposé devant le Comité de la vérification – le 26 novembre 2015**



## Table des matières

Résumé.....	1
Introduction.....	1
Contexte.....	1
Objectifs de la vérification.....	1
Portée de la vérification.....	2
Résumé des principales constatations.....	3
Recommandations et réponses de la direction.....	14
Conclusion.....	18
Remerciements.....	19



## **Résumé**

### **Introduction**

La vérification de la réparation du pont Mackenzie King a été entreprise à la suite d'un signalement à la Ligne directe fraude et abus reçu d'un membre du public en date du 10 septembre 2010.

### **Contexte**

Le Bureau du vérificateur général (BVG) a mené une évaluation préliminaire en vue d'examiner la documentation relativement à la conception et aux travaux de construction concernant la réparation du pont Mackenzie King.

En se basant sur les conclusions du rapport d'évaluation préliminaire, le BVG a décidé d'effectuer une vérification des contrats de pavage du pont Mackenzie King accordés en 2007 et 2009.

### **Objectifs de la vérification**

#### **Objectif n° 1 :**

Examiner les procédures de réparation de l'asphalte utilisées par la Ville pour le pont Mackenzie King.

#### **Critères :**

- Coordination des contrats d'asphaltage avec la planification du renouvellement d'autres structures
- Commentaires des spécialistes des structures de la gestion des infrastructures
- Procédures de réparation de l'asphalte utilisées dans d'autres ouvrages comme toile de fond pour les procédures utilisées pour ce pont
- Utilisation d'une membrane d'étanchéité en Ontario
- Comparaison avec d'autres provinces ou territoires

#### **Objectif n° 2 :**

Examiner et évaluer les études, les processus et les méthodologies utilisées par la Ville afin de sélectionner les méthodes de réparation de l'asphalte, y compris la sélection de l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt et posé sans membrane d'étanchéité.

#### **Critères :**

- Critères et procédures d'étude des revêtements
- Spécifications de la formulation, y compris la sélection du ciment bitumineux

- Essai et vérification de la formulation, y compris l'inspection et l'essai
- Comparaison avec d'autres méthodologies
- Vérification des références du Rosphalt
- Essai

**Objectif n° 3 :**

Examiner l'ordonnancement des contrats de réfection des chaussées, y compris la coordination des travaux avec les exigences de renouvellement de la structure.

**Critères :**

- Coordination du programme avec la gestion des infrastructures
- Période de préparation des contrats à la lumière des résultats d'inspection
- Fréquence du resurfaçage requis
- Établissement du calendrier des réunions de conception

**Objectif n° 4 :**

Examiner les titres et les compétences du personnel municipal et du laboratoire d'essai ainsi que l'utilisation de consultants pour donner des conseils sur la réfection des chaussées.

**Critères :**

- Repasser les titres et les compétences du personnel municipal en lien avec la complexité des décisions requises
- Capacités et certifications du laboratoire d'essai des matériaux de la Ville
- Examiner la méthodologie utilisée pour décider entre une conception proposée à l'interne par opposition à une conception proposée par une société d'experts-conseils
- Examiner la participation au projet des spécialistes en revêtement des chaussées.

**Portée de la vérification**

L'étendue de la vérification comportait la procédure d'entretien du pont Mackenzie King, dont le resurfaçage et l'entretien de la superstructure. La vérification incluait l'examen de l'ordonnancement des contrats de réfection de l'asphalte du pont, les solutions de rechange envisagées et les procédures utilisées pour la sélection des méthodes de réfection de l'asphalte, y compris la coordination avec les procédures de renouvellement de la structure.

La vérification a procédé à l'examen des enquêtes menées par la Ville pour résoudre le problème de formation d'ornières et de bourrelets de l'asphalte ainsi que des fuites dans le garage du Centre national des arts (CNA), ce qui a donné lieu à la nécessité

d'une stratégie visant à résoudre les deux problèmes ainsi qu'à l'utilisation de l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt posé directement sur le tablier de béton du pont, y compris une évaluation de cette pratique à titre de pratique raisonnable.

La vérification englobait les tâches suivantes :

- Obtenir et revoir tous les dossiers relatifs au projet
- Revoir les données de base sur le pont et l'adjuvant bitumineux Rosphalt
- Revoir les politiques, les procédures, les normes et les pratiques de la Ville
- Revoir les procédures, les normes et les pratiques de l'industrie
- Mener des entrevues avec les personnes visées par les contrats de 2007 et de 2009 et celles responsables de l'inspection et de l'entretien du pont
- Mener une visite du site

### ***Résumé des principales constatations***

1. Le pont Mackenzie King est situé sur le Transitway central. Sa chaussée est assujettie à des conditions de chargement importantes en raison du nombre d'autobus qui y circulent, de la vitesse de circulation lente des autobus et du nombre d'arrêts et de départs d'autobus à cet endroit.
2. Lorsqu'il a été transféré à la Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton (RMOC) en 1996, la Ville a accepté la responsabilité de son entretien au-dessus du garage de stationnement du Centre national des arts (CNA). Les fuites dans ce garage préoccupent le CNA et la Ville depuis au moins le début de l'année 2004. La Ville a mené une enquête sur les problèmes d'infiltration en 2005 et un rapport a été rédigé en février 2006. Le rapport a conclu que les problèmes de fuites étaient attribuables à plusieurs facteurs, les fuites par le tablier n'en constituant pas un.
3. La Ville a eu des problèmes de durabilité de l'asphalte sur le pont Mackenzie King depuis environ 2003. Une liste des projets depuis 2001, fournie par la Ville, indique que la Ville a réparé le revêtement de la chaussée du pont chaque année de 2004 à 2007. Ces réparations consistaient en un fraisage de l'asphalte par endroits dans les voies réservées aux autobus et en un repavage.

Année	Description de la réfection	Surface approximative (m <sup>2</sup> )	Coût approximatif	Remarques
2001	Aucuns travaux recensés sur le pont	s.o.	s.o.	s.o.
2002	Aucuns travaux recensés sur le pont	s.o.	s.o.	s.o.
2003	Aucuns travaux recensés sur le pont	s.o.	s.o.	s.o.
2004	Voies en direction est et en direct ouest	s.o.	s.o.	Aucun détail disponible
2005	Endroits repérés dans la voie en direction est au passage supérieur de la promenade Reine-Élizabeth	720	16 000 \$	Coût basé sur 6 surfaces de 4 m x 30 m
2006	Endroits repérés, de la rue Elgin à la rue Waller	720	35 000 \$	Stratégie de l'ancien ingénieur des revêtements, coût basé sur 6 surfaces de 4 m x 30 m. Enlèvement de la membrane d'étanchéité aux endroits de renouvellement du revêtement.
2007	Endroit repérés en direction est et en direction ouest, à l'ouest du passage supérieur de la rue Nicholas	700	23 000 \$	Coût basé sur 6 surfaces de 4 m x 30 m



Année	Description de la réfection	Surface approximative (m <sup>2</sup> )	Coût approximatif	Remarques
2008	Enlèvement de la membrane d'étanchéité, de la rue Elgin à la rue Waller, voies de circulation en direction est et en direction ouest	4000	625 000 \$	Resurfaçage à l'aide de l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt 50 sans membrane d'étanchéité
2009	Enlèvement du revêtement d'asphalte mélangé à chaud modifié au Rosphalt (RMHMA), installation d'une nouvelle membrane d'étanchéité et d'une nouvelle couche de revêtement, de la rue Elgin à la rue Waller, voies du transport en commun en direction est et en direction ouest	4000	718 000 \$ Entre 80 000 \$ et 100 000 \$ de cette somme ont été consacrés à la coordination des travaux structuraux et non pas au resurfaçage.	Contrat pour réparer les travaux effectués en 2008; comprend la coordination des travaux structuraux au pont à l'intérieur du même contrat.
2010	Aucuns travaux requis sur le pont	s.o.	s.o.	s.o.

4. La Ville a commandé une étude sur la réfection des chaussées en 2004 afin de trouver des solutions de rechange au fraisage et au pavage annuels du pont, laquelle a conclu que le fraisage et le pavage annuels étaient la solution la plus économique. Le rapport recommandait, en se basant sur une analyse financière

des coûts des solutions de rechange en fonction du cycle de vie, de continuer le fraisage et le pavage chaque année à un coût annuel estimatif de 33 000 \$ (2004 \$), de remplacer la couche de roulement en entier tous les 15 ans à un coût estimatif de 169 400 \$, y compris l'ingénierie (2004 \$), et de remplacer la membrane d'étanchéité et l'asphalte tous les 30 ans à un coût estimatif de 621 500 \$, y compris l'ingénierie (2004 \$). Le rapport mentionne que les conclusions sont basées sur les réparations annuelles requises aux endroits cruciaux et sur une durée de vie utile de 30 ans pour ce qui est de la membrane d'étanchéité actuelle. L'information fournie par la Ville indique que ce rapport de 51 548 \$ a été commandé par l'ancienne Division des structures et du transport en commun des Services d'infrastructure. L'ingénieur des structures, qui relevait de cette Division, ainsi que l'ingénieur des revêtements, ont également participé à l'étude.

5. Jusqu'en 2007, la Ville suivait les recommandations du rapport sur la réfection des chaussées de 2004.
6. L'information dans la correspondance fournie par la Ville indique que, jusqu'en 2006, la membrane d'étanchéité du pont fonctionnait, quoique il y avait des indications qu'elle s'était déplacée avec la charge et que les travaux en 2005 avaient probablement donné lieu à un surfraisage à certains endroits, causant l'amincissement de la membrane, mais pas une perforation.
7. L'ancien ingénieur municipal des revêtements (2002-2008) croyait que l'instabilité de l'asphalte sur le pont avait été causée par un glissement de l'asphalte par rapport à la membrane d'étanchéité, attribuable à la planche de protection de l'étanchéité qui agissait comme plan de glissement. Pour ce qui est des travaux de réparation de la chaussée du pont en 2006, la portée du resurfaçage a été modifiée afin d'inclure l'enlèvement de la membrane d'étanchéité et la pose d'asphalte coulé gravillonné directement sur le tablier de béton sans membrane d'étanchéité. Moins de six mois après, on indiquait que le revêtement était en bon état, c'est-à-dire qu'aucune ornière ni aucun bourrelet ne s'étaient formés, ce qui venait confirmer ce que l'ingénieur croyait en matière de stabilité de l'asphalte mélangé à chaud. Néanmoins, les problèmes de fuites dans le garage de stationnement du CNA étaient beaucoup plus graves qu'avant l'enlèvement de la membrane d'étanchéité et il y avait des indications d'infiltration d'eau par le tablier de béton du pont.
8. Le produit Rosphalt est un adjuvant bitumineux polymère fabriqué par Royston Industries, une division de Chase Construction Products. L'adjuvant bitumineux Rosphalt est appliqué à l'asphalte mélangé à chaud durant la production du béton asphaltique. Dans la présente vérification, l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt sera désigné sous RMHMA.

9. Selon l'information portant sur la commercialisation et les produits Royston, le Rosphalt 50 est un adjuvant bitumineux à mélange sec qui procure une couche de roulement imperméable et qui empêche la formation d'ornières ou de bourrelets. L'information sur le produit stipule que le RMHMA est utilisé comme couche univoque d'étanchéité et de roulement sur les tabliers de pont comparativement à l'asphalte classique et aux installations hydrofuges composées d'une membrane d'étanchéité posée sur le tablier du pont avec une planche d'appui de protection recouverte d'asphalte mélangé à chaud. L'adjuvant Rosphalt 50 vise à réduire la perméabilité de l'asphalte mélangé à chaud, éliminant ainsi la nécessité de poser une membrane d'étanchéité et une planche de protection.
10. En s'appuyant sur les résultats des travaux de réfection des chaussées de 2006 (ayant utilisé de l'asphalte coulé gravillonné sans membrane d'étanchéité), la Ville a décidé d'enlever la membrane d'étanchéité et l'asphalte tout au long des voies réservées aux autobus en direction est et ouest sur le pont et de repaver ces voies sur toute la longueur du pont en utilisant de l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt 50 (RMHMA), posé directement sur le tablier de béton du pont sans couche d'étanchéité. Cette décision repose sur les fondements suivants : a) l'interface entre la membrane d'étanchéité et l'asphalte mélangé à chaud devait fournir un plan de glissement qui empêcherait le mélange à chaud d'adhérer au tablier de béton et de former des bourrelets et des ornières et b) le RMHMA serait assez imperméable pour offrir une étanchéité suffisante du tablier de béton qui permettrait l'enlèvement de la membrane d'étanchéité standard sans effet indésirable pour le tablier de béton.
11. La pratique normale des ponts municipaux et provinciaux en Ontario est d'utiliser une membrane d'étanchéité et de l'asphalte pour protéger les tabliers de pont. C'est également la pratique de la Ville d'Ottawa. Il est très rare de ne pas utiliser une membrane d'étanchéité. Dans les références fournies par l'entreprise Royston pour ce qui est de l'utilisation de l'adjuvant Rosphalt 50, seuls deux ponts en Ontario étaient concernés et le travail a eu lieu au milieu des années 1980. Le ministère des Transports de l'Ontario (MTO) a utilisé du Rosphalt 50 dans trois contrats au cours des deux dernières années à titre de solution provisoire et expérimentale.
  - Le MTO utilise généralement une membrane d'étanchéité et de l'asphalte mélangé à chaud sur les tabliers de béton de pont.
  - Le MTO a utilisé l'adjuvant Rosphalt 50 sur une base expérimentale dans trois contrats récents dans des cas où le MTO ne pouvait utiliser son système normal d'imperméabilisation. L'adjuvant Rosphalt est utilisé temporairement jusqu'à ce que le tablier du pont soit complètement rétabli.

- Le personnel de structures du MTO est responsable de prendre la décision en matière d'imperméabilisation. Un système d'imperméabilisation normal est une membrane d'étanchéité composée d'asphalte caoutchouté appliqué à chaud, qui ne peut être utilisée lorsque la surface du tablier est rugueuse.
  - La personne-ressource du MTO a indiqué que l'entreprise en pavage avait connu des problèmes pour obtenir la bonne granulométrie des agrégats. L'entreprise Rosphalt aux États-Unis ne faisait que de renvoyer le composant. Si la gradation n'est pas exacte, alors l'asphalte n'aura pas la bonne densité et ne sera pas hydrofuge.
  - Les municipalités en Ontario utilisent généralement une membrane d'étanchéité et de l'asphalte sur les tabliers de béton. Dans certains cas, les tabliers de pont sont dotés d'un renforcement en béton comme couche de roulement, mais ce n'est pas la pratique normale.
  - Le personnel de la vérification a communiqué avec l'Ontario Good Roads Association pour lui demander si elle était au courant de municipalités en Ontario qui avaient utilisé l'adjuvant Rosphalt, mais elle n'était pas au courant de l'utilisation de ce produit.
  - Le personnel de la vérification a communiqué avec le service d'ingénierie de la Ville de Guelph, puisque le pont de la rue Edinburgh de la Ville de Guelph est mentionné dans la référence fournie par l'entreprise Royston comme projets où l'adjuvant Rosphalt a été utilisé et comme pont où circulent les autobus. La Ville nous a informés qu'elle ne possédait pas les dossiers de ce contrat, puisqu'il a été exécuté en 1986.
  - Il est à noter que le produit n'ait pas été utilisé ni dans la Ville de Toronto ni dans la Ville de Montréal, deux villes avec des routes contenant des charges d'autobus importantes.
12. Il n'existe aucune documentation dans les dossiers fournis par la Ville qui atteste que la décision d'utiliser du RMHMA a été précédée par des essais appropriés, des études financières et une préparation des spécifications. L'examen des références semble être limité au ministère des Transports du Nouveau-Brunswick, qui a utilisé le produit Rosphalt 50 sur les ponts routiers dont les conditions de circulation et la charge par essieu sont très différentes de celles du pont Mackenzie King.
13. Les travaux de broyage et de resurfaçage effectués en 2006 laissent supposer que l'enlèvement de la membrane a contribué à réduire la formation d'ornières et de bourrelets; toutefois, cela a donné lieu à un taux de fuite plus élevé, ce qui a entraîné un examen de la part de la Ville d'autres produits d'imperméabilisation, y compris le produit Rosphalt qui a été choisi par la suite, car il offrait la possibilité de régler les préoccupations en matière d'ornières et de fuites.

14. L'examen de la documentation sur les problèmes de stabilité de l'asphalte sur le pont indique qu'un examen plus poussé des raisons expliquant l'instabilité du mélange à chaud aurait pu être justifié. Des essais qui auraient pu procurer un aperçu supplémentaire de la formation d'ornières, de bourrelets et des forces de cisaillement en présence entre le mélange d'asphalte et la membrane d'étanchéité, tels que l'analyseur de revêtement de sol en asphalte, l'essai de la déformation permanente de la charge répétée, le test d'usure et l'essai de cisaillement Superpave Shear Tester (SST), semblent être justifiés. Il n'y a aucune documentation au dossier attestant que ces essais ou des essais équivalents aient été menés avant de prendre la décision d'utiliser le RMHMA.
15. La décision d'utiliser du RMHMA a été prise sans étaiement de l'évaluation des autres options, telles que les membranes d'étanchéité qui ne nécessitent pas de planche de protection ou les ciments bitumineux à haut rendement. La direction a indiqué que l'option d'utiliser d'autres systèmes d'imperméabilisation a été discutée et envisagée, mais qu'elle n'a pas été retenue parce qu'elle ne réglait pas la cause profonde.
16. La décision d'enlever la membrane d'étanchéité et de poser du RMHMA a été prise par l'ancien ingénieur des revêtements sans approbation officielle de l'Unité des structures de la Gestion des infrastructures (maintenant Gestion des biens). La correspondance dans le dossier indique que la section des structures avait émis des réserves importantes au sujet de l'enlèvement de la membrane d'étanchéité, mais ces réserves n'ont pas été clairement communiquées et pas avec suffisamment de vigueur à l'ancien ingénieur des revêtements.

La direction a indiqué ce qui suit. Une discussion a eu lieu au sein du personnel, y compris au sein de l'Unité des structures, avant que ne soit prise la décision d'utiliser le RMHMA. Les défis que posait la structure du pont Mackenzie King étaient bien compris. Les stations du transport en commun avaient connu des problèmes d'ornières semblables qui ont été réglés en remplaçant l'asphalte par un resurfacement de béton. Cette solution n'a pas été appliquée au pont Mackenzie King, car ce dernier présente des contraintes et des défis particuliers. Si l'Unité des structures n'avait pas appuyé l'orientation proposée, ce problème aurait été transmis à un niveau supérieur, soit à la direction, ce qui n'a pas été fait.

17. Comme il a été mentionné dans les points n<sup>os</sup> 3 et 10, la Ville a effectué un fraisage et un repavage des secteurs du pont en 2006, enlevant la membrane d'étanchéité et posant de l'asphalte coulé gravillonné directement sur le tablier de béton. Environ sept mois se sont écoulés entre le moment où la Ville s'est rendu compte que le pont présentait des fuites à l'endroit où la membrane d'étanchéité avait été enlevée en 2006 et le moment où la Ville a décidé de refaire la surface des voies réservées

aux autobus avec du RMHMA. Cependant, aucune documentation n'existe pour expliquer pourquoi il y a eu un si long intervalle entre les deux événements. Un projet d'une telle ampleur aurait justifié une étude plus approfondie et une préparation de documents d'appels d'offres.

18. La décision de refaire la surface des voies réservées aux autobus, prise en 2007 et appliquée en 2008, semble ne pas avoir pris en compte les rapports précédents commandés par la Gestion des infrastructures relativement à l'évaluation d'autres stratégies de réfection des chaussées.
19. En se basant sur l'étude de réfection des chaussées de 2004 et les travaux de réfection effectués de 2004 à 2007, les deux inclusivement, la Ville aurait pu continuer à dépenser jusqu'à 33 000 \$ annuellement pendant encore 15 ans avant de terminer les travaux de fraisage et de repavage de toutes les voies réservées aux autobus. Au lieu, la Ville a dépensé 625 000 \$ dans un plan de réfection des chaussées non appuyé par des études, des essais et une analyse financière adéquats.

La direction a indiqué ce qui suit : Le pont a été refait en 1998 et il ne serait pas raisonnable de s'attendre à ce qu'il n'y ait pas besoin d'un resurfaçage pendant 15 autres années après 2004. En raison de la fréquence des travaux de réparation et du fait que peu de temps s'est écoulé après les réparations avant que le revêtement ne commence à montrer des signes de défaillance, le personnel a travaillé en collaboration pour trouver une solution novatrice. En se basant sur l'historique du pont, ses défis particuliers et les failles prématurées du revêtement, le personnel a conclu que le plan de 2004 justifiait une approche différente.

Comme il a été mentionné au point 4 ci-dessus, le rapport de 2004 a été revu et accepté par le personnel cadre d'ingénierie au sein de la Ville, donc on pourrait s'attendre à ce que les postulats dans le rapport aient été approuvés par lui. La direction a maintenant affirmé que ces postulats ne sont pas raisonnables. Si la Ville n'était pas en accord avec les postulats émis dans le rapport de 2004, d'autres discussions auraient dû avoir lieu pour s'assurer que les postulats du rapport étaient exacts. Si on était en désaccord avec le rapport, on aurait dû le modifier pour traiter des postulats révisés sur la durée de vie utile de l'asphalte et de la membrane d'étanchéité.

20. Après avoir pris la décision de refaire le revêtement avec du RMHMA, la Ville a procédé à une demande de proposition de prix de la part de l'entrepreneur chargé du contrat de réfection du Transitway en 2007. Le coût total était de 625 000 \$.
21. En s'appuyant sur cette information, la Ville a demandé des propositions de prix de la part de trois entrepreneurs, mais sans préparer une demande officielle de

proposition de prix.

La Ville a procédé sur la base que les travaux étaient urgents et que le temps était limité en raison de la fermeture imminente des usines de bitume.

La direction a laissé savoir que l'article 23 du Règlement sur les achats, Acquisitions dans une situation exceptionnelle, délègue l'autorité au directeur ou au gestionnaire municipal adjoint, comme il convient, d'autoriser l'achat de services de construction tel qu'il est jugé nécessaire pour remédier à la situation exceptionnelle sans tenir compte de l'exigence de procéder à un appel d'offres. Dans ce cas, le Service a choisi d'obtenir des propositions de prix et d'attribuer le contrat au soumissionnaire le moins-disant. On considère cette option préférable à l'attribution d'un contrat non concurrentiel, qui est permis dans le cadre de l'article 23, puisque le prix a été fourni dans un environnement concurrentiel quoique non officiel. En outre, l'attribution du contrat au soumissionnaire le moins-disant a été approuvée conformément au Règlement sur les achats.

22. La Ville n'a pas préparé une spécification expressément pour l'application du RMHMA, mais a utilisé une spécification normalisée pour l'application d'un nouveau produit, ce qui a semé une certaine confusion au sein de la Ville durant les travaux de construction en ce qui concerne les répercussions en matière de garantie de contrôle des spécifications du RMHMA.
23. L'ancien ingénieur des revêtements, qui était responsable de la sélection de la stratégie RMHMA pour le pont Mackenzie King, a quitté la Ville au début de 2008. Aucun autre membre du personnel de la Ville n'avait l'expérience ou la formation nécessaire pour approuver les décisions prises par l'entreprise Royston ou l'entrepreneur en ce qui a trait à la formulation du RMHMA.
24. À la suite du manque d'expérience ou de formation concernant l'adjuvant Rosphalt, la Section de l'assurance de la qualité et les Services de construction ont laissé le soin à l'entreprise Royston et à l'entrepreneur de préparer la formulation et d'en faire l'essai et le contrôle durant les travaux de construction. Le test de l'assurance de la qualité a été effectué sur le contenu du ciment bitumineux et la granulométrie des agrégats sous forme d'échantillons de production afin de confirmer la conformité avec la formulation du fournisseur.
25. La documentation de Royston indique que l'entreprise utilisera la catégorie PG précisée par le propriétaire. La catégorie d'asphalte (PG 70-34) précisée dans le contrat a été modifiée pour une catégorie inférieure (PG 58-34) par Royston lors de la formulation. L'approbation de ce changement par la Ville n'est pas étayée.

La direction a déclaré que la Ville a reconnu qu'elle avait affaire à un produit exclusif et voulait s'assurer que la responsabilité de la garantie revenait à Royston. Sans connaître la composition exclusive de l'adjuvant Rosphalt, le personnel a suivi la recommandation de Royston au sujet de la catégorie PG puisque le personnel ne pouvait confirmer la réaction entre l'adjuvant Rosphalt et le polymère dans la catégorie PG 70-34.

26. Même si la Section de l'assurance de la qualité avait des préoccupations valables et qu'elle a offert des suggestions utiles à l'entrepreneur en ce qui concerne les tests de formulation, celles-ci n'ont pas été abordées. La Ville a indiqué qu'elle a agi ainsi pour éviter de rendre nulle la garantie du contrat, mais nous croyons que le manque d'expérience avec l'adjuvant Rosphalt et l'absence d'une spécification précise ont rendu la tâche pratiquement impossible pour la Ville de tester et de vérifier le matériau.
27. Le personnel municipal responsable de la préparation du contrat de 2007 semble avoir eu les titres et les compétences nécessaires.
28. Le personnel municipal de l'assurance de la qualité est composé d'ingénieurs dotés d'une expérience considérable dans l'essai des matériaux, mais ils ne sont pas accrédités ni par l'Association canadienne de normalisation (CSA) ni par le Conseil canadien des laboratoires indépendants. Le laboratoire municipal de l'assurance de la qualité ne possède pas l'accréditation requise du Conseil canadien des laboratoires indépendants.
29. L'accréditation du Conseil canadien des laboratoires indépendants est volontaire, mais le programme d'accréditation veille à ce que les laboratoires d'essai des matériaux répondent aux exigences de corrélation et de compétence. Les spécifications normalisées de la province de l'Ontario pour les contrats municipaux et provinciaux exigent que l'essai des matériaux soit effectué dans des laboratoires accrédités par le Conseil canadien des laboratoires indépendants. Le MTO exige que tous ses essais soient effectués dans les laboratoires accrédités par le Conseil canadien des laboratoires indépendants (ou l'équivalent).
30. L'absence d'accréditation par le Conseil canadien des laboratoires indépendants ou d'accréditation équivalente défavorise le laboratoire municipal par rapport aux laboratoires accrédités par le Conseil canadien des laboratoires indépendants, particulièrement dans les cas de différend. Dans les cas de différend, l'essai est renvoyé à un laboratoire indépendant.
31. Le laboratoire municipal d'assurance de la qualité possède un total de 7,98 équivalents temps plein et un budget de 2011 de 871 594 \$ et il prévoit récupérer la somme de 803 022 \$ du programme de travaux d'immobilisations par voie de services. Le laboratoire de l'assurance de la qualité externalise actuellement



jusqu'à 80 p. 100 des essais d'asphalte en vrac de la Ville et 100 p. 100 des essais de béton de structure aux laboratoires accrédités.

32. En l'absence de l'ancien ingénieur des revêtements ou d'une personne avec des titres et des compétences similaires, la Ville n'a pas fait appel à un consultant pour l'aider avec la formulation du revêtement et les questions de contrôle de la qualité, même s'il est devenu clair après 2008 que le personnel de la Ville ne possédait pas la formation et l'expérience requises pour pouvoir gérer les résultats [pour la Ville] de la nouvelle technologie de revêtement.
33. La correspondance et d'autres éléments de documentation fournis par la Ville indiquent que le RMHMA se défaisait considérablement et que les fuites dans le tablier du pont étaient devenues une préoccupation grave pour le garage de stationnement du CNA, les autres usagers de l'espace sous le pont et le tablier du pont.
34. En 2009, la Ville a décidé d'enlever le RMHMA des voies réservées aux autobus, d'installer une nouvelle membrane d'étanchéité et de refaire la surface à l'aide de l'asphalte Superpave en se fondant sur les spécifications normalisées de la Ville. Le contrat de 2009 au montant de 718 000 \$ incluait des travaux à la structure du pont d'environ 100 000 \$ ainsi que le coût d'enlèvement du RMHMA posé en 2008, la préparation du tablier de béton, l'installation de la membrane d'étanchéité et la pose du nouvel asphalte. Ce contrat a été soumissionné conformément au Règlement municipal sur les achats, en utilisant le modèle des documents d'appel d'offres standard de la Ville.
35. Aucun fraisage et repavage n'est actuellement prévu en 2011 pour l'asphalte posé en 2009, mais il est reconnu qu'il faudra un fraisage et un repavage annuels par endroits de la même manière que l'asphalte posé en 1998 a nécessité un entretien quelques années après avoir été posé. La direction a indiqué que le programme de 2011 sera seulement confirmé après la vérification sur le terrain, car il est trop tôt pour confirmer qu'aucune réparation n'aura lieu en 2011.
36. La Ville prévoit actuellement d'entreprendre une étude sur les autres options en matière de revêtement et d'imperméabilisation pour le pont Mackenzie King afin de déterminer lesquelles sont possibles pour refaire la surface des voies réservées aux autobus en vue d'offrir une solution stable, durable et pertinente à la formation d'ornières et de bourrelets et aux problèmes de fuite.
37. Les diverses enquêtes et l'examen par les pairs indiquent que le RMHMA ne s'est pas comporté comme prévu. En octobre 2010, la Ville a indiqué que la question avait été renvoyée aux Services juridiques de la Ville avec l'intention de déterminer quel recours légal est à la disposition de la Ville pour obtenir des dommages-intérêts.

Les Services juridiques ont d'abord été consultés concernant une réclamation possible contre l'entrepreneur ou le fabricant en juin 2010. À ce moment-là, un rapport initial d'expert sur les causes des problèmes connus avec le RMHMA a été obtenu et passé en revue par les Services d'infrastructure. Par la suite, un deuxième rapport d'expert a été obtenu sous forme d'examen par les pairs du premier rapport. La direction considère qu'actuellement les résultats ne sont pas concluants. Pour préserver les droits légaux de la Ville, une réclamation a été émise le 1<sup>er</sup> mars 2011 afin de s'assurer que le délai de prescription extinctive n'avait pas pris fin. La réclamation n'a pas été délivrée dans l'attente de l'acquisition d'un rapport d'expert (avant la mi-août 2011).

38. Le consultant retenu par la Ville afin d'examiner les raisons possibles de la défaillance du RMHMA est dirigé à Ottawa par l'ancien ingénieur municipal des revêtements. Nous estimons que dans des cas où un projet a connu des problèmes, la Ville ne doit pas retenir l'ingénieur responsable de la conception originale pour fournir des conseils sur les solutions possibles au problème. La direction a affirmé que le personnel a retenu l'ancien ingénieur des revêtements sur la base de l'ensemble de ses compétences uniques et de sa connaissance approfondie du dossier. Un consultant indépendant a mené un examen par les pairs du rapport rédigé par l'ancien membre du personnel de la Ville.

## ***Recommandations et réponses de la direction***

### **Recommandation 1**

**Que la Ville modifie ses procédures pour assurer que la portée des travaux de resurfaçage sur les structures soit conforme à l'entente précise et à l'approbation de la Section des structures de la Gestion des biens.**

### **Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation et elle a été mise en œuvre.

La Direction de la gestion des biens a documenté les procédures liées au resurfaçage des structures et aux processus d'approbation connexes. Cette information a été fournie au vérificateur lors du processus d'examen de la vérification.

### **Recommandation 2**

**Que la Ville modifie ses procédures pour que l'application des nouvelles technologies soit précédée d'une étude suffisamment détaillée, éprouvée et documentée des solutions de rechange et des coûts et que l'application reçoive l'approbation précise de la direction.**

### **Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

En mai 2011, le directeur général des Services d'infrastructure a émis une directive du service décrivant les exigences à suivre lors de l'essai pilote de nouvelles technologies. La direction surveillera les modifications qui pourraient être requises afin de clarifier davantage la directive. La recommandation de la vérification se reflétera dans la prochaine modification attendue durant le quatrième trimestre de 2011.

### **Recommandation 3**

**Que la Ville s'assure que les spécifications visant l'application de nouvelles technologies sont approuvées par la direction de la même manière ou de manière plus rigoureuse que la production de spécifications normalisées.**

### **Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

En mai 2011, le directeur général des Services d'infrastructure a émis une directive du service décrivant les exigences à suivre lors de l'essai pilote de nouvelles technologies. La direction surveillera les modifications qui pourraient être requises afin de clarifier davantage la directive. La recommandation de la vérification se reflétera dans la prochaine modification attendue durant le quatrième trimestre de 2011.

### **Recommandation 4**

**Que la Ville modifie ses procédures lorsqu'elle applique une nouvelle technologie pour s'assurer que tous les services concernés par la mise en œuvre reçoivent une formation appropriée sur la nouvelle technologie.**

### **Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

En mai 2011, le directeur général des Services d'infrastructure a émis une directive du service décrivant les exigences à suivre lors de l'essai pilote de nouvelles technologies. La direction surveillera les modifications qui pourraient être requises afin de clarifier davantage la directive. La recommandation de la vérification se reflétera dans la prochaine modification attendue durant le quatrième trimestre de 2011.

**Recommandation 5**

**Que la Ville s'assure que l'application de nouvelles technologies est précédée par une étude documentée des références, y compris une évaluation à savoir si les applications référencées avaient des conditions similaires à celles connues ou prévues dans le site de la Ville.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

En mai 2011, le directeur général des Services d'infrastructure a émis une directive du service décrivant les exigences à suivre en pilotant les nouvelles technologies. La direction surveillera les modifications qui peuvent être requises pour clarifier davantage la directive. La recommandation de la vérification se reflétera dans la prochaine modification attendue dans le quatrième trimestre de 2011.

**Recommandation 6**

**Que la Ville modifie ses procédures afin d'inclure tous les travaux importants de réfection des structures, y compris les travaux importants de resurfaçage, dans ses lignes directrices pour les options de renouvellement.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation et elle a été mise en œuvre.

Cette exigence se reflète déjà dans le Guide des meilleures pratiques en matière de structures de la Direction de la gestion des biens.

**Recommandation 7**

**Que la Ville examine son exigence à l'égard du laboratoire d'assurance de la qualité, y compris les besoins en personnel.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

Les services offerts par la Section de l'assurance de la qualité ont déjà fait l'objet d'un examen dont l'orientation a été changée, passant d'une dépendance élevée à l'égard de l'essai des matériaux à des services de spécialité. Un autre examen sera mené concernant les services d'essai de laboratoire. Cet examen sera terminé d'ici le troisième trimestre de 2012.

**Recommandation 8**

**Que la Ville élabore des lignes directrices pour l'embauche de consultants en vue d'offrir une aide dans des situations nouvelles ou inhabituelles visant des projets**

**de construction où l'expertise et l'expérience requises ne sont pas disponibles à l'intérieur de la Ville.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

Cela est conforme aux processus d'acquisition déjà en place grâce aux processus touchant l'offre à commandes, la demande de qualification et la demande de propositions.

**Recommandation 9**

**Que la Ville modifie ses procédures dans des situations où les projets ont présenté des problèmes afin de s'assurer que l'ingénieur réviseur est différent de l'ingénieur d'études et que cette procédure s'applique tant aux ingénieurs individuels qu'aux firmes d'ingénierie.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

Pour les projets futurs qui nécessiteront un autre examen ou une autre étude après l'achèvement du projet, la firme d'ingénierie et l'ingénieur affectés à l'examen seront différents de la firme ou de l'ingénieur qui a entrepris au départ les travaux. Cela se reflétera dans une directive du service d'ici le quatrième trimestre de 2011.

**Recommandation 10**

**Que la Ville modifie ses procédures pour que dans les cas où un projet est aux prises avec un problème de conception, la Ville retienne un ingénieur différent de celui responsable de la conception originale afin de fournir des conseils sur des solutions possibles au problème.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation.

Pour les projets futurs qui nécessiteront un autre examen ou une autre étude après l'achèvement du projet, la firme d'ingénierie et l'ingénieur affectés à l'examen seront différents de la firme ou de l'ingénieur qui a entrepris au départ les travaux. Cela se reflétera dans une directive du service d'ici le quatrième trimestre de 2011.

**Recommandation 11**

**Que la Ville demande aux Services juridiques d'étudier la possibilité de récupérer les coûts associés aux contrats de resurfaçage de 2008 et de 2009.**

**Réponse de la direction**

La direction est d'accord avec cette recommandation et elle a été mise en œuvre.

Comme il est admis dans le rapport de vérification, cette mesure a déjà été prise. L'information au sujet du contrat a été soumise aux Services juridiques avant la date de début de la vérification. La direction considère qu'aucune autre mesure n'est requise des Services d'infrastructure.

## **Conclusion**

Le pont Mackenzie King fait partie du Transitway central d'OC Transpo, avec un grand volume d'autobus circulant à des vitesses lentes et effectuant des départs et des arrêts fréquents. Le pont Mackenzie King fait aussi partie du garage de stationnement du CNA où des fuites constituent un problème chronique. Il s'agit de conditions onéreuses pour le revêtement et la Ville a dû fraiser et repaver des parties du pont annuellement en raison de déformations telles que les ornières et les bourrelets dans les endroits les plus touchés. Une étude sur les options de réfection des chaussées réalisée en 2004 a conclu que les travaux de réparation annuels à la chaussée étaient la solution la plus économique, à savoir dépenser une moyenne de 33 000 \$ (2004 \$) chaque année pendant 30 ans, fraiser et repaver la couche de roulement en entier tous les 15 ans à un coût estimatif de 169 400 \$, y compris l'ingénierie (2004 \$), et remplacer la membrane d'étanchéité et l'asphalte tous les 30 ans à un coût estimatif de 621 500 \$, y compris l'ingénierie (2004 \$). La Ville aurait pu continuer à dépenser 33 000 \$ jusqu'en 2019. Il est à noter que les postulats dans le rapport de 2004 ont été approuvés par la Ville.

Même si le rapport de 2004 a été approuvé par les ingénieurs principaux, la direction déclare maintenant que le pont a été refait en 1998 et qu'il ne serait pas raisonnable de s'attendre à ce qu'il n'y ait pas besoin d'un resurfaçage pendant 15 autres années après 2004. La direction indique qu'en raison de la fréquence des travaux de réparation et du peu de temps qui s'est écoulé après les réparations avant que le revêtement ne commence à montrer des signes de défaillance, le personnel a travaillé en collaboration pour trouver une solution novatrice. En se basant sur l'historique du pont, ses défis particuliers et les failles prématurées du revêtement, le personnel a conclu que le plan de 2004 justifiait une approche différente.

La décision d'enlever la membrane d'étanchéité et l'asphalte et de repaver en utilisant l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt n'a pas tenu compte du résultat de l'étude précédente, a été prise sans conception et essais appropriés et sans suivre d'autres méthodes d'évaluation officialisées dans les lignes directrices pour le renouvellement des structures. La direction indique que la décision a été prise en consultation avec les parties concernées, y compris la Section des structures, tout en reconnaissant les complexités de cette structure pour régler les questions d'ornières et

## Vérification de la réfection du pont Mackenzie King de 2010

de fuites. Le coût total d'enlèvement de la membrane d'étanchéité dans les voies réservées aux autobus sur toute la longueur du pont et de repavage en utilisant l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt 50 était de 625 000 \$ en 2008.

La décision d'enlever l'asphalte mélangé à chaud modifié avec du Rosphalt très endommagé et de repaver en utilisant une membrane d'étanchéité classique et de l'asphalte semble être justifiée si l'on se fie aux dommages subis par le RMHMA et les fuites causées au garage de stationnement du CNA. Le coût de ces travaux en 2009 était de 718 000 \$, y compris des travaux à la structure du pont d'une valeur d'environ 100 000 \$, lesquels ont été coordonnés avec le contrat de resurfaçage.

Une partie du coût des contrats de repavage en 2008 et en 2009 (un total de 1 243 000 \$) aurait pu être évitée si la Ville avait continué le programme de fraisage et qu'elle avait repavé seulement les sections du revêtement du pont nécessitant des travaux de réparation selon les recommandations du rapport de réfection des chaussées de 2004. On prévoit que le fraisage et le pavage annuels devront reprendre par endroits dans quelques années, puisque l'asphalte posé en 2009 aura besoin d'entretien. Cette stratégie n'a pas réglé les préoccupations de fuites dans le garage de stationnement du CNA, dont les conclusions du rapport de 2005 indiquaient qu'elles provenaient de sources autres que l'infiltration par le tablier du pont.

### ***Remerciements***

Nous tenons à remercier la direction pour la coopération et l'assistance accordées à l'équipe de vérification.